



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 16 362 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 41 H 3/02
F 41 H 3/00

②1 Aktenzeichen: 297 16 362.0
②2 Anmeldetag: 12. 9. 97
④7 Eintragungstag: 8. 1. 98
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 19. 2. 98

DE 297 16 362 U 1

⑥6 Innere Priorität:
296 16 029.6 14.09.96

⑦3 Inhaber:
C.F. Ploucquet GmbH & Co, 89522 Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Lorenz, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 89522 Heidenheim

⑤5 Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE	40 23 287 C2
DE	38 10 121 A1
DE	26 20 093 A1
DE	26 16 730 A1
DE	23 38 189 A1
EP	03 64 820 A1
EP	01 29 744 A2
WO	91 16 592 A1

⑤4 Wärmetamplane

DE 297 16 362 U 1

13.09.97

PATENTANWALT
DIPL.-ING. WERNER LORENZ

Fasanenstr. 7
D-89522 Heidenheim
12.09.1997 Kr
Akte: PL 3650GM/DE-IN

Anmelder:

C.F. Ploucquet GmbH & Co.
Ploucquetstraße 11
D-89522 Heidenheim

Wärmetarnplane

Die Erfindung betrifft eine Wärmetarnplane zur Abdeckung von Wärmequellen gegen Erkennung in einem Wärmebild.

Zur militärischen Tarnung von festen und mobilen militärischen Einrichtungen, wie z.B. Kraftfahrzeugen, Panzern und dergleichen, werden Tarnnetze verwendet. Die Tarnnetze sollen dabei nicht nur eine Tarnung vor Infrarot-Kameras bzw. Wärmebild-Detektoren, sondern auch vor Radarerfassung erzeugen. Das Tarnnetz soll dabei verhindern, daß auf einen Gegenstand auftreffende Mikrowellen von diesem zurückreflektiert werden. Weiterhin soll verhindert werden, daß eine Identifizierung durch Sensoren im Infrarot- bzw. Wärmebildbe-

13.09.97

reich möglich ist. Zu diesem Zweck besitzt ein Tarnnetz in einer bestimmten Materialzusammensetzung eine entsprechend angepaßte Lochstruktur des Netzes, um sowohl einen Schutz im sichtbaren als auch im nahen Infrarotbereich zu ergeben, gute Dämpfungswerte über ein breites Spektrum des Mikrowellenbereiches zu erzeugen und niedrig imitierend im Wärmebildbereich zu sein (siehe z.B. DE 14 23 287 C2). Derartige Tarnnetze erfüllen im allgemeinen ihren Zweck. Problematisch wird die Tarnung jedoch, wenn unter dem Tarnnetz lokal eine heiße Stelle (Hot Spot) vorhanden ist, z.B. durch den Motor eines Fahrzeuges oder auch einem stationären Motor. Diese lokale heiße Stelle kann aufgrund der Netzstruktur im Infrarotbereich, z.B. im fernen Infrarotbereich, geortet werden.

Um diese Erkennung zu vermeiden, sind aus der Praxis bereits Abdeckplanen bekannt, mit denen die heiße Stelle abgedeckt wird. Die bekannten Planen haben jedoch diverse Nachteile, wie z.B. schlechte mechanische Festigkeit und einen eingeschränkten Temperaturbereich mit der Gefahr einer Verbrennung bei einer zu hohen Temperatur. Dies bedeutet eine beschränkte Handhabung für den rauen Praxisbetrieb.

13.09.97

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorstehenden Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, insbesondere eine Wärmetarnplane zu schaffen, die innerhalb eines großen Temperaturbereiches wirksam ist, d.h. keine Erkennung einer heißen Stelle in einem Wärmebildgerät gegeben ist, wobei gleichzeitig eine gute mechanische Festigkeit und eine hohe Temperaturbeständigkeit bzw. eine Unbrennbarkeit gegeben sein soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Träger-textilie mit Glasfilament gelöst, die auf einer Seite mit einem Silikonelastomer, das Aluminiumpulver enthält, und die auf der anderen Seite mit einem Silikonelastomer, das Metallpigmente enthält, deren Remissionswerte im Bereich einer sichtoptischen Tarnung liegen, versehen ist.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Wärmetarnplane mit einer Glasfaser-Trägertextilie, auf deren beiden Seiten Silikonelastomerschichten mit Aluminiumpulver bzw. Metallpigmente aufgebracht sind, verhindert, daß Wärmestrahlen von Objekten, die sich auf der Seite der Wärmetarnplane mit der Aluminiumpulver aufweisenden

13.09.97

Silikonelastomerbeschichtung befinden, ungehindert durchtreten und somit trotz eines eventuell darübergelegten Tarnnetzes mittels eines Wärmebildgerätes lokalisiert werden können.

Die erfindungsgemäße Wärmetarnplane ist darüber hinaus auch unbrennbar. Dies bedeutet, sie kann gefahrlos auch direkt auf heiße Stellen gelegt werden.

Das Silikonelastomer mit dem Aluminiumpulver auf einer Seite sorgt für eine entsprechend hohe Wärmerückstrahlung, während das Silikonelastomer auf der anderen Seite mit den Metallpigmenten eine Tarnung gegen eine sichtoptische Erkennung ergibt. Durch die Metallpigmente kann eine entsprechende Oberflächenfarbgestaltung erreicht werden, die an die Umgebung und/oder ein darüber liegendes Tarnnetz angepaßt ist.

Eine besonders gute Tarnwirkung kann erzielt werden, wenn die Trägertextilie als Glasfilament-Gewebe ausgebildet ist. Die Wäremtarnplane weist dabei vorteilhafterweise auch die für Gewebe typische hohe Festigkeit auf.

13.09.97

Gute Praxiswerte haben sich für das Glasfilament-Gewebe ergeben, wenn dieses in einer Leinwandbindung hergestellt ist.

Abweichend hiervon kann in einer weiteren Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Trägertextilie als Kettengewirke ausgebildet ist, wobei ein jeweils ein Glasfilament darstellender Kettfaden und ein Schußfaden mittels eines Kunststoff-Fadensystems aufeinander gebunden sind.

Durch die Ausbildung der Trägertextilie als Kettenwirkware mit Schußeintrag, welche auf einer Raschelmaschine bzw. Kettenwirkmaschine hergestellt wird, verkreuzen sich die Glasfaserfäden nicht wie bei einem Gewebe rechtwinklig ineinander, sondern werden durch das maschenförmige Fadenschleifen bildende Kunststoff-Fadensystem, welches vorzugsweise einen Abbindefaden aus Polyester darstellt, so zusammengebunden, daß die Trägertextilie biegsam bleibt.

Entsprechend dem Anwendungszweck der Wärmetarnplane kann die Trägertextilie aus Kettenwirkware so gestaltet werden, daß sie je nach Bindungsanwendung die Festigkeit von Gewebe oder eine gewünschte Elastizität

13.09.97

aufweist, wobei mit größerer Elastizität ein Brechen der Trägertextilie und damit ein Verschleiß der Wärmetarnplane vermieden wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Silikonelastomer ein vernetzbares Silikonelastomer ist, wobei als Vernetzer Hydrogenpolysiloxan verwendet werden kann. Mit einem derartig vernetzbaren Silikonelastomer (additionsvernetzend) wird eine sehr intensive und damit dauerhafte Verbindung mit dem Trägergewebe geschaffen.

In der Praxis hat sich ein Anteil von 1 bis 3 % Hydrogenpolysiloxan an dem Silikonelastomer zur Vernetzung als besonders vorteilhaft erwiesen.

Sehr gute Werte bezüglich einer Wärmerückstrahlung haben sich bei einem Anteil von 15 bis 40 Gewichtsprozent Aluminiumpulver in dem Silikonelastomer auf der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite der Wärmetarnplane mit gezeigt, wobei der Anteil bei einem Glasfilament-Gewebe vorzugsweise 15 bis 20 Gewichtsprozent und bei einer als Kettengewirke ausgebildeten Trägertextilie 20 bis 40 Gewichtsprozent beträgt.

13.09.97

Die dem Silikonelastomer auf der anderen Seite beige-mischten Metallpigmente sollen vorteilhafterweise so gewählt sein, daß sich Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkelgrün ergeben, wozu z.B. Chromoxide sich als besonders geeignet herausgestellt haben. Ihr Anteil in dem Silikonelastomer beträgt dabei vorzugsweise 15 bis 40 %, wobei bei einem Glasfilament-Gewebe als Trägertextilie 15 bis 20 % und bei einem Kettengewirke 20 bis 40 % vorteilhaft sind.

Um eine ausreichende Stabilität bzw. Festigkeit zu erreichen, wird vorteilhafterweise eine Trägertextilie verwendet, welche ein Flächengewicht von 150 bis 250 g/m², bei Kettengewirken vorzugsweise 200 bis 230 g/m², besitzt.

Als Flächengewichtswerte für das auf beiden Seiten aufzubringende Silikonelastomer haben sich 30 bis 60 g/m² pro Seite als am besten geeignet herausgestellt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen.

13.09.97

Es zeigt:

Fig. 1 äußerst schematisiert die Zusammensetzung einer Wärmetarnplane im Querschnitt stark vergrößert,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine als Kettengewirke ausgebildete Trägertextilie, und

Fig. 3 einen Schnitt durch die Trägertextilie entlang der Linie III-III in Fig. 2

In der Ausführung gemäß Fig. 1 wird als Basis der Wärmetarnplane eine Trägertextilie 1, welche als ein Glasfilament-Gewebe in einer Leinwandbindung 1/1 mit einem Flächengewicht von 200 g/m² ausgebildet ist, verwendet.

Die Trägertextilie 1 ist nun auf einer Seite, nämlich der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite, im Direktstreichverfahren mit einem flüssigen, vernetzbaren Silikonelastomer 2, dem 20 Gewichtsprozent Aluminiumpulver 3 beigemischt ist, bestrichen worden. Als Vernetzer wird ein Hydrogenpolysiloxan mit einem hohen

13.09.97

Gehalt an reaktivem Si-H verwendet. Dabei sind 2 Gewichtsprozent dem Silikonelastomer 2 beigemischt.

Nach dem Aufstreichen ist zur Vulkanisierung eine Erwärmung auf ca. 150 °C für eine Dauer von 3 Minuten vorzunehmen. Die Vulkanisationszeit richtet sich dabei nach der verwendeten Temperatur. Dies bedeutet, bei höheren Temperaturen ergibt sich eine niedrigere Vulkanisationszeit und umgekehrt.

Die andere Seite der in Fig. 1 ein Glasfilament-Gewebe 1 darstellenden Trägertextilie, nämlich die Außenseite, welche nach oben gerichtet ist, ist ebenfalls mit einer Silikonelastomerauflage 4 bestrichen. Anstelle von Aluminiumpulver 3 ist dem Silikonelastomer 4 auf dieser Seite jedoch ein Anteil von 15 bis 20 Gewichtsprozent Metallpigmenten 5 beigemischt. Die Silikonelastomerauflage 4 auf dieser Seite besitzt ein Flächengewicht von 45 g/m².

Um gute Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkelgrün und damit eine Tarnung im sichtoptischen und im nahen Infrarotbereich zu erreichen, stellen die Metallpigmente vor allem Chromoxide dar.

13.09.97

Die Praxis hat gezeigt, daß die solare Rückstrahlung (Wärmereflexion) der auf diese Weise gebildeten Wärmetarnplane zwischen 50 und 60 % liegen kann. Weitere Prüfungen haben ergeben, daß die Reißfestigkeiten bei 5 cm Breite in der Kette über 1900 N und im Schuß über 1200 N liegen können. Weiterhin wurde festgestellt, daß auch dann, wenn die Wärmetarnplane über mehrere Minuten einem Temperaturbereich von über 1000 °C ausgesetzt wurde, keine Beschädigungen aufgetreten sind, womit die Tarnplane praktisch unbrennbar ist.

Als Alternative zu dem Glasfilament-Gewebe 1 in Fig. 1 ist in den Figuren 2 und 3 ein Kettengewirke 1' als Trägertextilie dargestellt.

Das auf einer Raschelmaschine mit Schußeintrag hergestellte Kettengewirke 1' weist Kettfäden 6 aus Glasfaser und Schußfäden 7 aus Glasfaser bzw. Glasfilament auf, welche nicht wie bei dem Glasfilament-Gewebe 1 gemäß Fig. 1 über- und untereinander geführt sind, sonder übereinanderliegen und durch ein elastisches Kunststoff-Fadensystem 8, welches einen Polyester-Abbindefaden darstellt, aufeinander gebunden sind.

13.09.97

Das Kettengewirke 1', welches hochbiegbar und auf 10.000 Knickungen ausgelegt ist, ermöglicht somit auch einen Einsatz der Wärmetarnplane mit starken Knickbeanspruchungen ohne daß ein Bruch der Trägertextilie zu befürchten ist.

13.09.97

PATENTANWALT
DIPL.-ING. WERNER LORENZ

Fasanenstr. 7
D-89522 Heidenheim
12.09.1997 Kr
Akte: PL 3650GM/DE-IN

Anmelder:

C.F. Ploucquet GmbH & Co.
Ploucquetstraße 11
D-89522 Heidenheim

S c h u t z a n s p r ü c h e

1. Wärmetarnplane zur Abdeckung von Wärmequellen gegen Erkennung in einem Wärmebild
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Trägertextilie (1,1') mit Glasfilament, die auf einer Seite mit einem Silikonelastomer (2), das Aluminiumpulver (3) enthält, und die auf der anderen Seite mit einem Silikonelastomer (4), das Metallpigmente (5) enthält, deren Remissionswerte im Bereich einer sichtoptischen Tarnung liegen, versehen ist.
2. Wärmetarnplane nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß

13.09.97

die Trägertextilie als Glasfilament-Gewebe (1) ausgebildet ist.

3. Wärmetarnplane nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Glasfilament-Gewebe (1) eine Leinwandbindung aufweist.
4. Wärmetarnplane nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Trägertextilie als Kettengewirke (1') ausgebildet ist, wobei ein jeweils ein Glasfilament darstellender Kettfaden (6) und ein Schußfaden (7) mittels eines Kunststoff-Fadensystems (8) aufeinander gebunden sind.
5. Wärmetarnplane nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Kunststoff-Fadensystem einen Abbindefaden (8) aus Polyester darstellt.
6. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Silikonelastomer (2,4) ein vernetzbares Silikonelastomer ist.

13.09.97

7. Wärmetarnplane nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
als Vernetzer Hydrogenpolysiloxan vorgesehen ist.
8. Wärmetarnplane nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Hydrogenpolysiloxan in einem Anteil von 1 bis
3, vorzugsweise 2 Gewichtsprozenten dem Silikone-
lastomer (2,4) beigemischt ist.
9. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Anteil von Aluminiumpulver (3) in dem Sili-
konelastomer (2) auf der einem abzudeckenden Ob-
jekt zugewandten Seite 15 bis 40 Gewichtsprozent
beträgt.
10. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
in dem Silikonelastomer (4) auf der Außenseite 15
bis 40 % Metallpigmente (5) enthalten sind.
11. Wärmetarnplane nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß

13.09.97

Metallpigmente (5) in dem Silikonelastomer (4) enthalten sind, deren Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkelgrün liegen.

12. Wärmetarnplane nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Metallpigmente (5) Chromoxide enthalten.
13. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Trägertextilie (1,1') ein Flächengewicht von
150 bis 250 g/m² besitzt.
14. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Silikonelastomer (2,4) ein Flächengewicht von
30 bis 60 g/m² pro Seite besitzt..

13/09.97

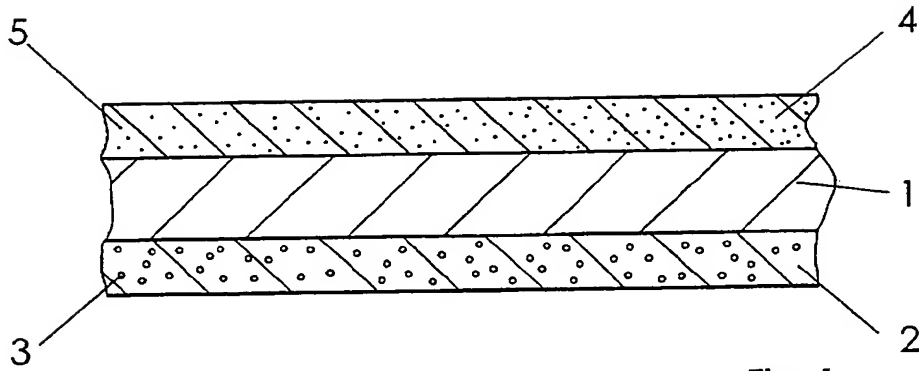


Fig. 1

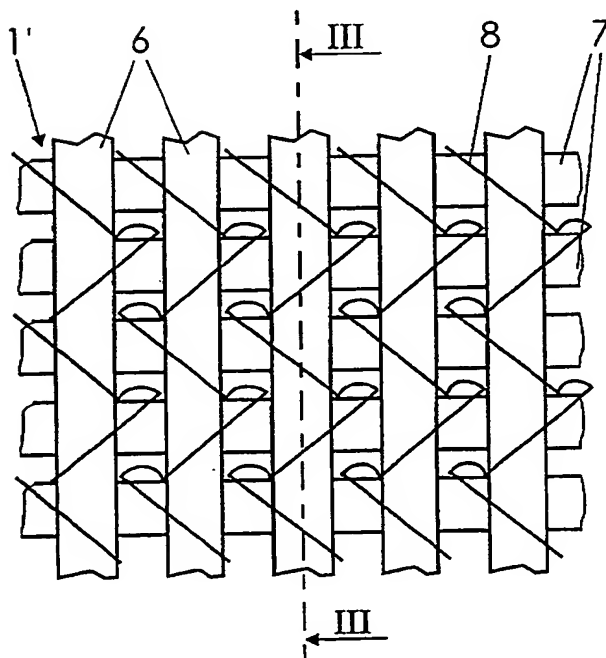


Fig. 2

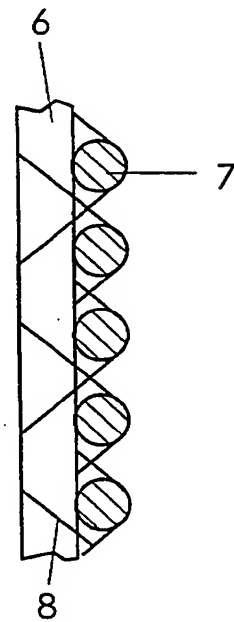


Fig. 3

THIS PAGE BLANK